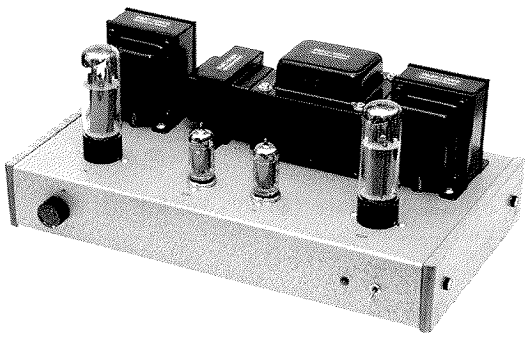
特集 5万円で楽しむ自作オーディオ

作りやすさに配慮したシンプルな2段増幅

EL34シングルパワーアンプ

岩村保雄 IWAMURA Yasuo



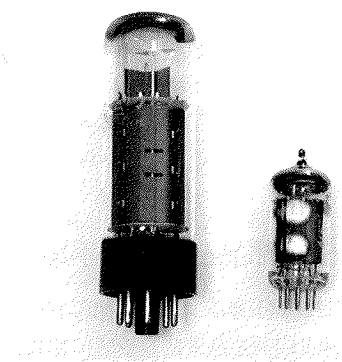
作りやすさに加え，コストと音質の両立を目指し，EL34を3極管接続とした小型アンプを製作した．MJ誌2008年10月号に発表した2A3シングルアンプと同一のシャシーを使い，初段にはEF86を使って，いちだんと製作の容易な回路，コンストラクションとした．ヒアリングの結果から，出力トランスの1次側から2.5dBのNFBを掛けている．EL34の負荷インピーダンスを再検討し，これまでの製作例より大きな5kΩで良好な歪率と出力5Wを得ている．

はじめに

「総額5万円以内で高音質のアンプを製作する」という本誌の企画で，直熱3極管2A3を使ったシングルアンプを2008年10月号に発表しました．このアンプは昨年秋に開催された真空管オーディオフェアで，参加した皆様にこのアンプの音を実際に聴いていただくことができ，好評を得ました．

製作費用5万円以内でも，作るからにはこのくらいまではできるということを証明しようと，この2A3シングルアンプは我ながらちょっと力が入り過ぎていたようで，作りやすさという点は後回しになってしまいました．そこでさらに簡単に作れて，無調整で鳴らすことができるアンプを提案できないかと考えた結果が，この3極管接続EL34シングルアンプです．

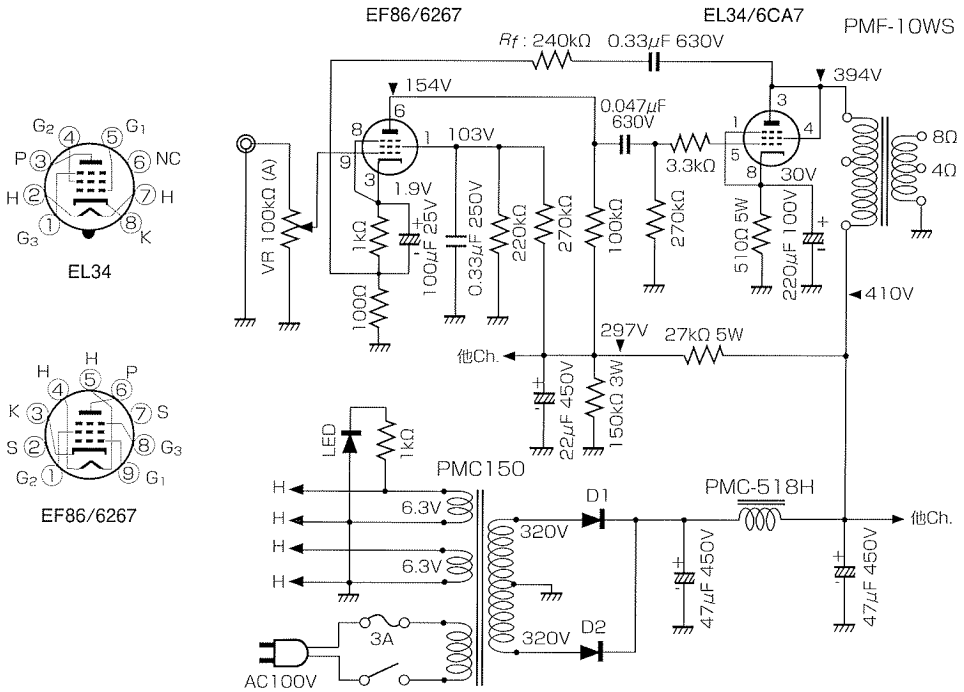
EL34は欧州系の出力管としては最もポピュラーな非常に完成度の高い5極管で，米国では6CA7という名前で生産されました．音質についても定評がありマランツの#8パワーアンプ，#9モノーラルパワーアンプはじめ，アルテックの業務用パワーアンプに使われているのはよく知られているところです．現在でもロシア，スロバキア，中国で生産され，比較的安価で販売されている，れっきとした現行の真空管というだけでなく，類似の新型管も発表されるほ



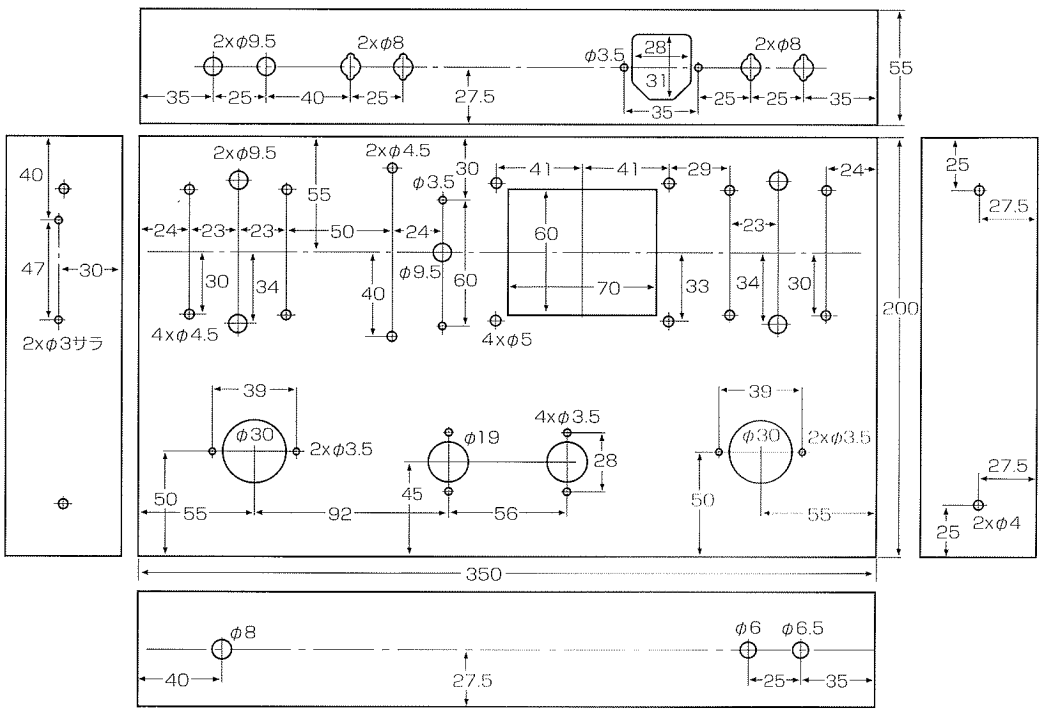
[写真1] 左は松下の6CA7，右はタングスラムのEF86/6267

[表1] EL34の定格と動作例

ヒーター電圧 E_f〔V〕	6.3		
ヒーター電流 I_f〔A〕	1.5		
最大定格	3極管接続	5極管接続	
プレート電圧 E_b〔V〕	500	800	
スクリーンG電圧 E_{g2}〔V〕		500	
プレート損失 P_p〔W〕	$P_p+P_{g2}=30$	25	
スクリーンG損失 P_{g2}〔W〕		8	
動作例	A1S3結	A1S5結	AB1pp
プレート電圧 E_b〔V〕	375	250	375
グリッド電圧 E_{c1}〔V〕			−32
カソード抵抗 R_k〔Ω〕	370	106	
負荷抵抗 R_L〔kΩ〕	3	2	3.5pp
無信号時電流 I_{b0}〔mA〕	70	100	$I_b=196$, $I_{g2}=38$
相互コンダクタンス g_m〔mA/V〕	11.5	11	
プレート抵抗 r_p〔kΩ〕	0.91	15	
増幅率 μ	10.5	11	
最大出力 P_o〔W〕	6	11	42
全高調波歪率 K〔%〕	8	10	3



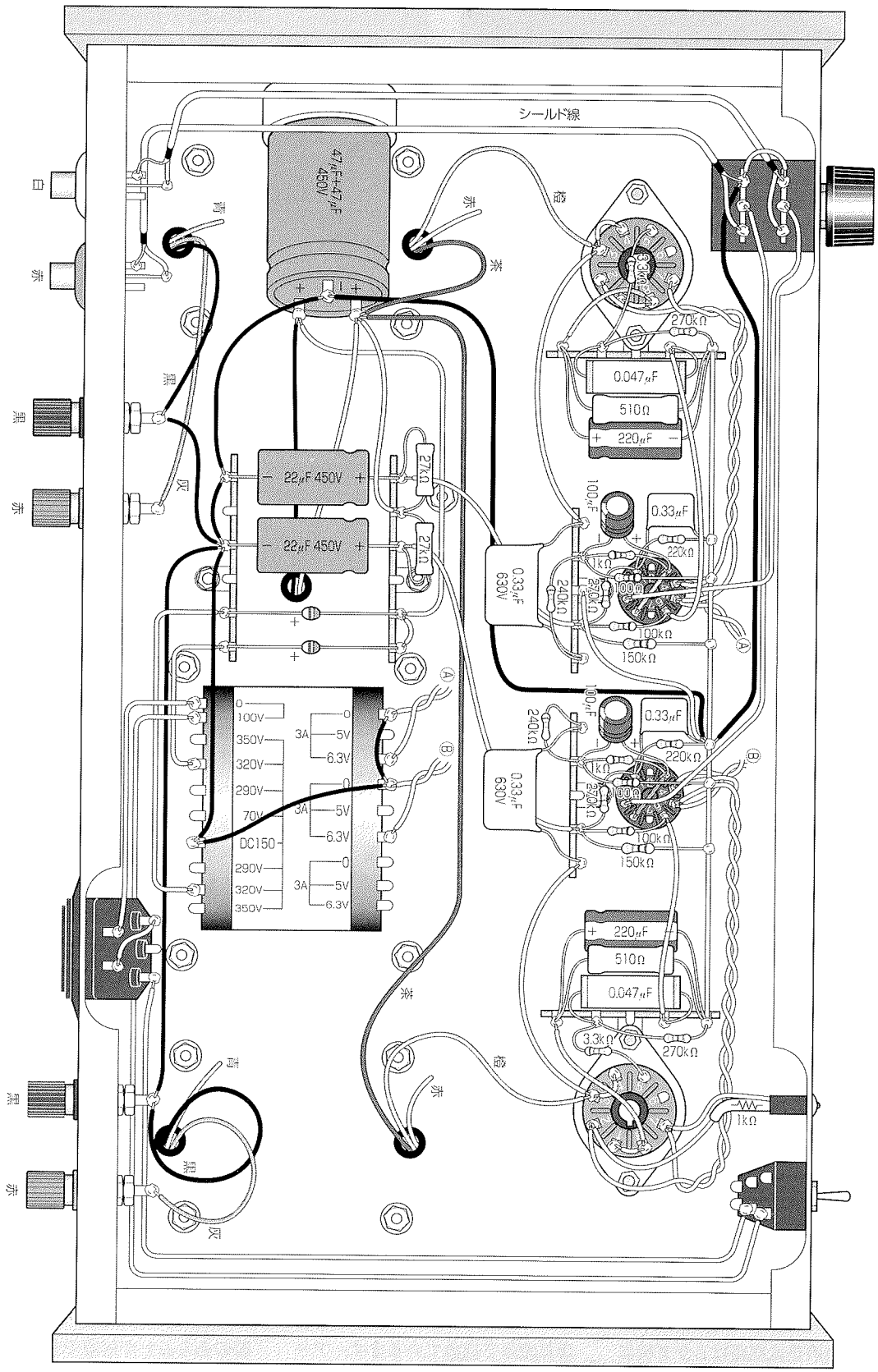
[図2] EL34シングルアンプの全回路図



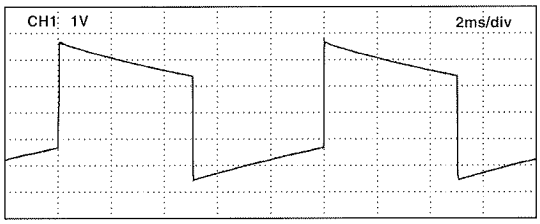
[図3] シャシー加工図

ォーマンスの観点からすべてノグチトランス販売の製品を使いました.

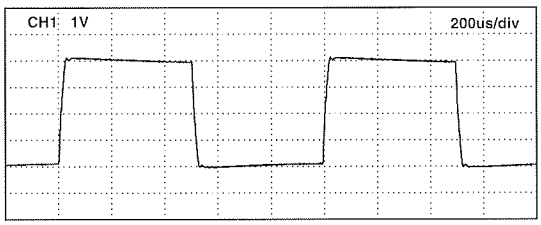
出力管のEL34は手持ちの松下製を，初段のEF86/6267はタングスラム製を使っています．これらの真空管は適宜，手持ちのもの，手に入りやすいものを使えばよいでしょう．EL34だけについてもメーカーによって音が変わるので，後々差し替えてみるのも楽しみの一つです.


シールド線
47μF+47μF 450V
22μF 450V
22μF 450V
27kΩ
27kΩ
0.033μF 630V
0.033μF 630V
100μF
240kΩ
0.33μF
220kΩ
100kΩ
150kΩ
270kΩ
0.047μF
510Ω
220μF
3.3kΩ
1kΩ
0
100V
350V
320V
290V
70V
DC150
290V
320V
350V
3A
5V
6.3V
白
赤
黒
青
緑
橙
灰
茶

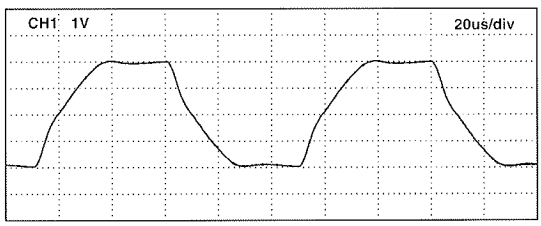
[図4] 実体配線図



100Hz

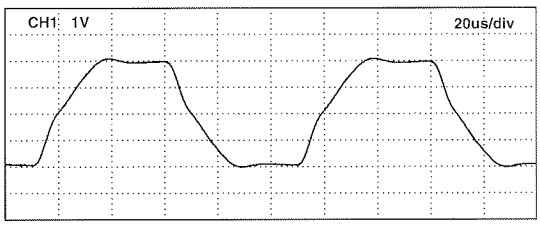


1kHz

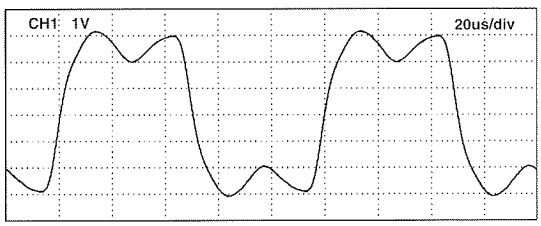


10kHz

[図9] 8Ω純抵抗負荷方形波応答波形



8Ω//0.22μF



0.22μF

[図10] 容量性負荷，10kHz方形波応答波形

する典型的な特性になっています．歪率は0.1W時で0.5％程度（1kHz）の数値で，まあまあといったところです．10kHzの歪率は良好に見えますが，これは出力トランスのインピーダンスが高域で増加しているためです．

方形波応答波形

純抵抗8Ωを負荷とした場合の100Hz，1kHzと10kHzの方形波応答波形を図9に示します．100Hzと1kHzの波形は標準的なものですが，10kHzの方形波応答はいくぶん歪んでいるようです．これは出力トランスがNFBループの外にあるため，その「特性よりも音」という性質が直接現れているからと思われます．

わずかとはいえNFBを掛けているので，念のためアンプの安定性を確認するために容量性負荷を接続したときの10kHz方形波応答波形を測定しました．8Ωに0.22μFを並列接続した場合には純抵抗のときからの変化は見られませんでした．0.22μFのみを負荷とした純容量負荷の場合には若干のリンギングが見られますが，この程度であればアンプとしての動作は十分安定であると判断できます（図10）．

試聴とまとめ

このアンプを鳴らして気がついたこと，それはとても素直な音がするということです．「松尾明トリオ／Alone Together」（TYR-1001）ではドラムスとベースの低域を混濁なく再生しますし，スクロヴァチェフスキ／ドイツ放送フィルの「シューマン・交響曲第一番」（BVCO-37445）ではオーケストラのボリュームを表現する力も備えています．

コストパフォーマンス重視のアンプなので，コストを5倍，10倍掛けたアンプでジャズを再生したときのガツンといった音を期待されても困りますが，ホームユースのスピーカーを鳴らすために真空管アンプを自作してみようかとお考えの方には特にお勧めしたいアンプです．

本機は真空管の変更と部品の若干の変更，追加だけで，筆者が2008年10月号に発表した直熱3極管2A3シングルアンプに簡単に改造することができます．一度作れば二度楽しめるこのアンプを作ってみてはいかがでしょうか．

（試聴に用いたスピーカー：アルテック604-8Hのウーファー＋アルテック802D/811Bホーン＋ゴトウSG17s）